研究主題

本文開發了使用心電信號測心室顫動的超低功耗和安全的IoT感測及預處理平台，提出的解決方案能夠提前3小時預測關鍵心血管事件的發生率，準確率為86％。所提出的處理器利用ECG信號來提取芯片特定的ECG密鑰，該密鑰能夠保護通信通道。通過將ECG密鑰與現有的解決方案相集成，所提出的平台還在硬體層提供保護，從而阻止硬體安全威脅。

研究動機

物聯網（IoT）通過對患者進行遠程的連續和非侵入性監控來徹底改變醫療保健行業。然而，IoT所使用的醫療設備面臨兩個主要挑戰：能源效率和安全隱私問題。研究人員已經獨立嘗試開發解決方案，例如低功率心電圖(ECG)處理器和安全協議，以便在個人基礎上解決這些挑戰。但是，必須研究以協同方式集成的整體解決方案，從而提供整體安全且節能的產品。

採用策略

所提出的架構是使用65nm LPe技術的ASIC設計流程實現的。與類似的最先進處理器相比，提議的VA處理器的功耗降低了62.2％，面積減少了16.0％。通過直接處理輸入的ECG信號來實現這種減少，因此，將用於ECG信號處理的所需RAM的大小從8KB減小到4KB。此外，對ECG信號的操作直接使得所提出的VA處理器能夠以與250Hz的採樣頻率相同的頻率操作，進一步降低了動態功耗。

所提出的處理器重新使用在分類期間使用的ECG特徵來生成用於保護所提出的IoT平台免受基於遙測和基於硬體的攻擊的密鑰。整個安全基礎設施的功率和麵積開銷分別為0.7％和9.5％，對設計速度沒有影響。

優點

1. 用輕量級集成獨立的隔離安全技術，並使用相同的生理信號和硬體資源來實現多個安全目標。
2. 使用ECG密鑰生成模組，使用ECG信號提取唯一密鑰。通過將ECG密鑰與現有的信任設計解決方案相集成，該建議平台還可以在硬體級別提供保護，從而阻止逆向工程和偽造等硬體安全威脅。ECG生成的密鑰使得能夠使用不同的密鑰解鎖每個VA處理器芯片。
3. 通過有效共享芯片上資源，多層安全基礎設施的開消保持在9.5％的面積和0.7％的功率，而不影響設計的速度。
4. 透過VA處理器在預測發病前3小時的VT / VF事件。通過預先量測這些事件，有足夠的時間提醒患者並為他們提供所需的醫療護理。

缺點

1. 所採取的多種安全防護措施，但製造成本比起一般ECG預測方式來得高許多，未來要投入市場是一大挑戰。

分析與討論